



ARVALIS
Institut du végétal

Fertilisation raisonnée quoi de neuf ?

Mauguio (34) – 7 décembre 2017

PHOSPHORE

Premier facteur d'eutrophisation

Evolution du milieu aquatique de 1968 à 1973 dans un lac expérimental Canadien soumis à des apports de nutriments

C + N

Oligotrophe



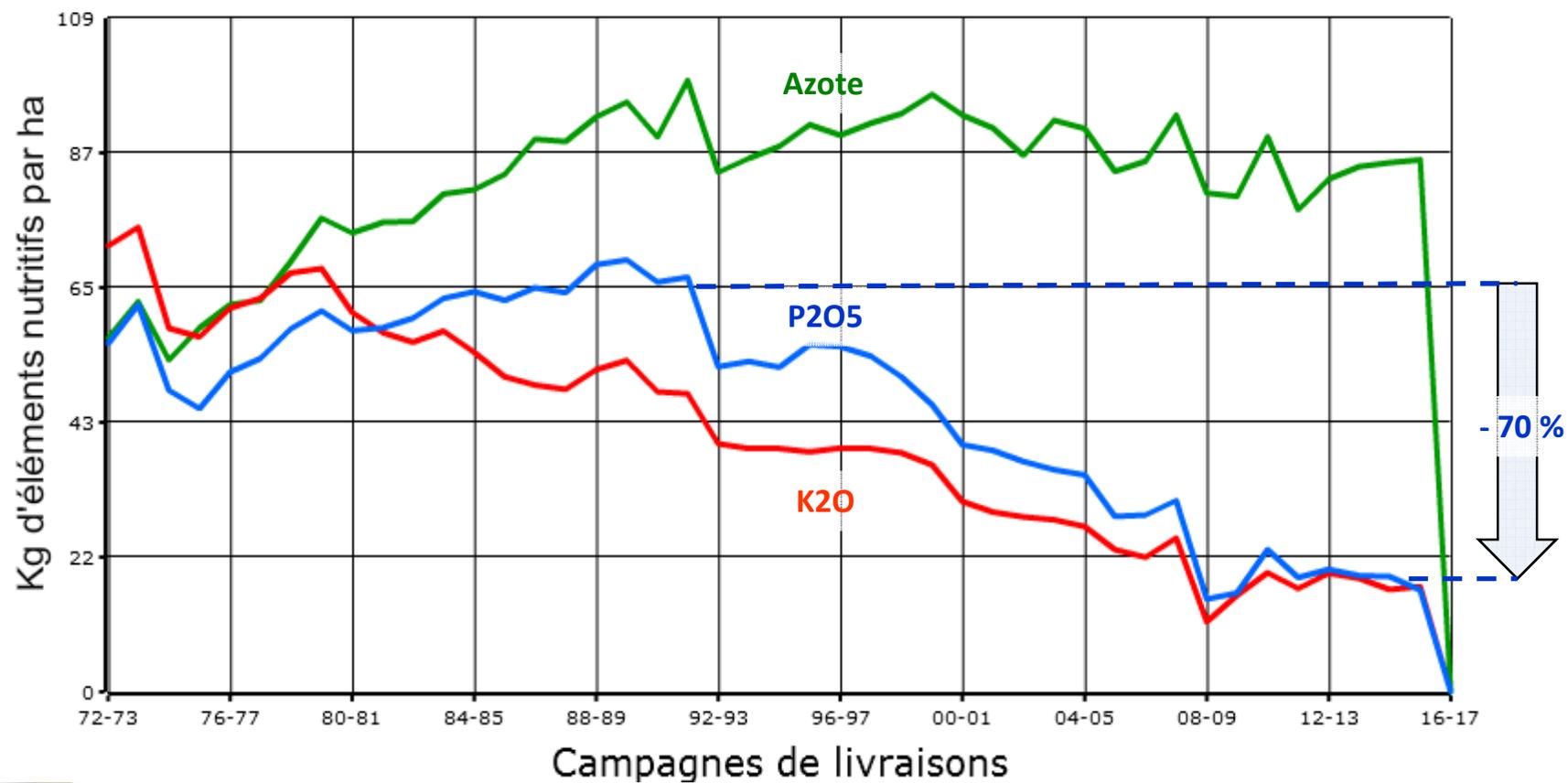
Barrière de
séparation

C + N
+ P

Eutrophe
(cyanobactéries)

PHOSPHORE

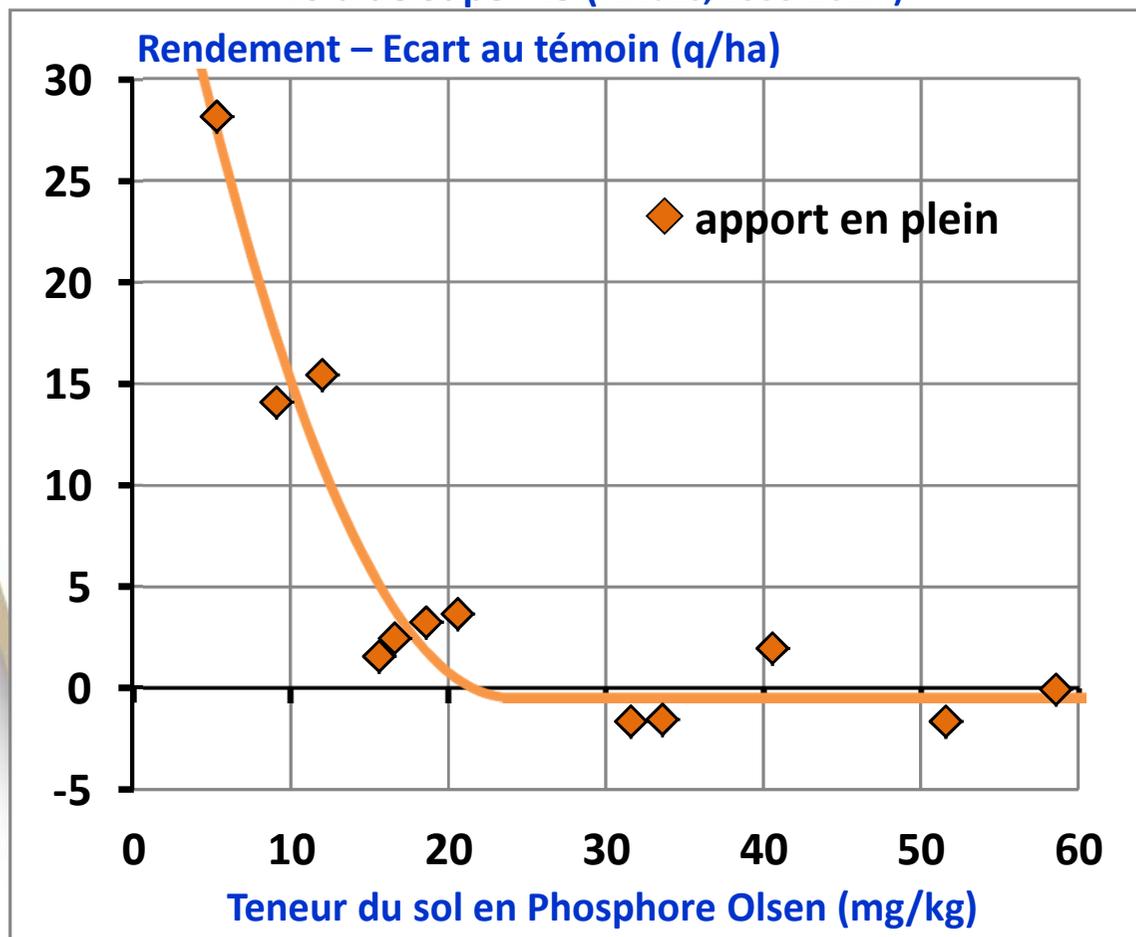
Baisse continue de l'utilisation en France



PHOSPHORE

Teneur du sol et gain de rendement

10 Essais Fertilisation P / Blé tendre et dur
40 u de Super 45 (Arvalis, 1995-2017)



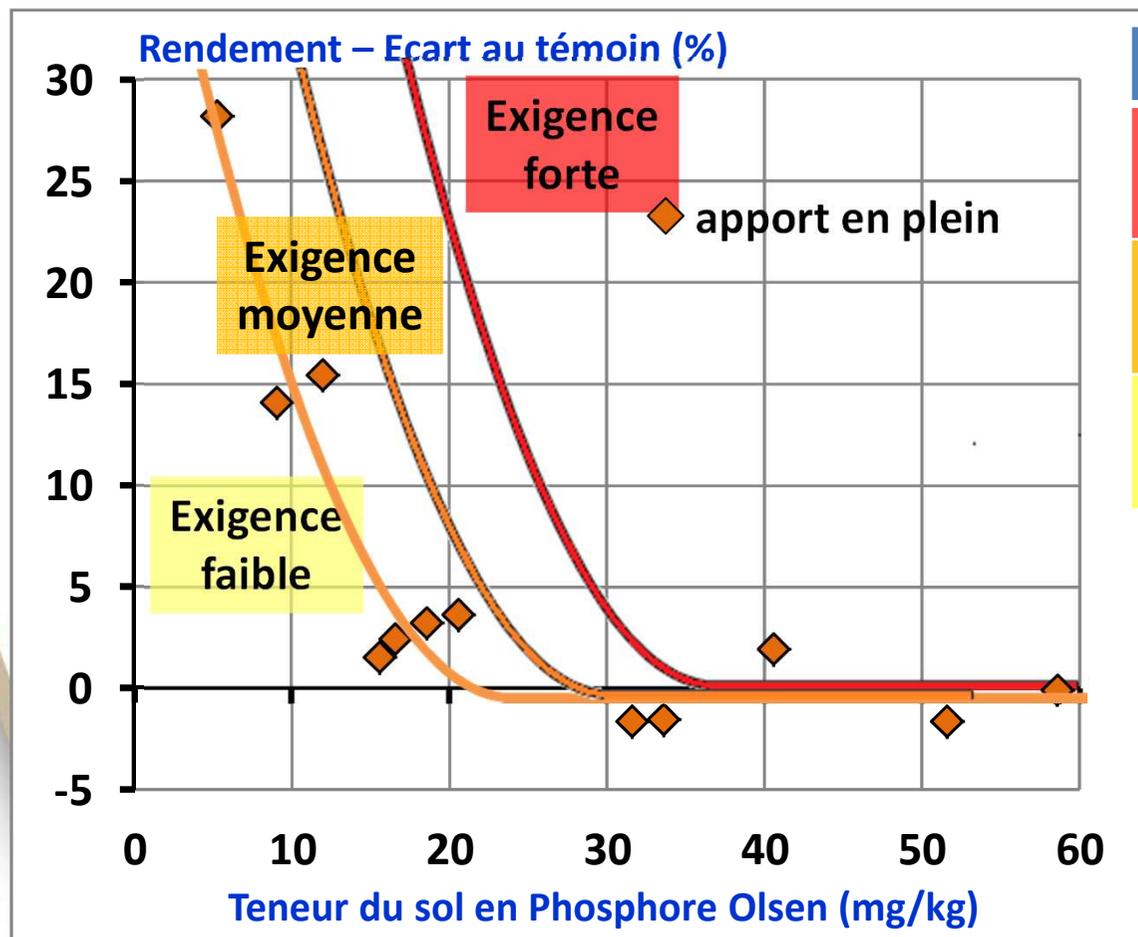
- Au dessous de 25 mg/kg, un apport de 40 unités de P fait gagner du rendement.
- Au dessous de 20 mg/kg, le gain de rendement s'envole.
- Une impasse de longue durée voit diminuer la teneur du sol d'environ 2 mg/kg par an.

PHOSPHORE

Teneur du sol et gain de rendement

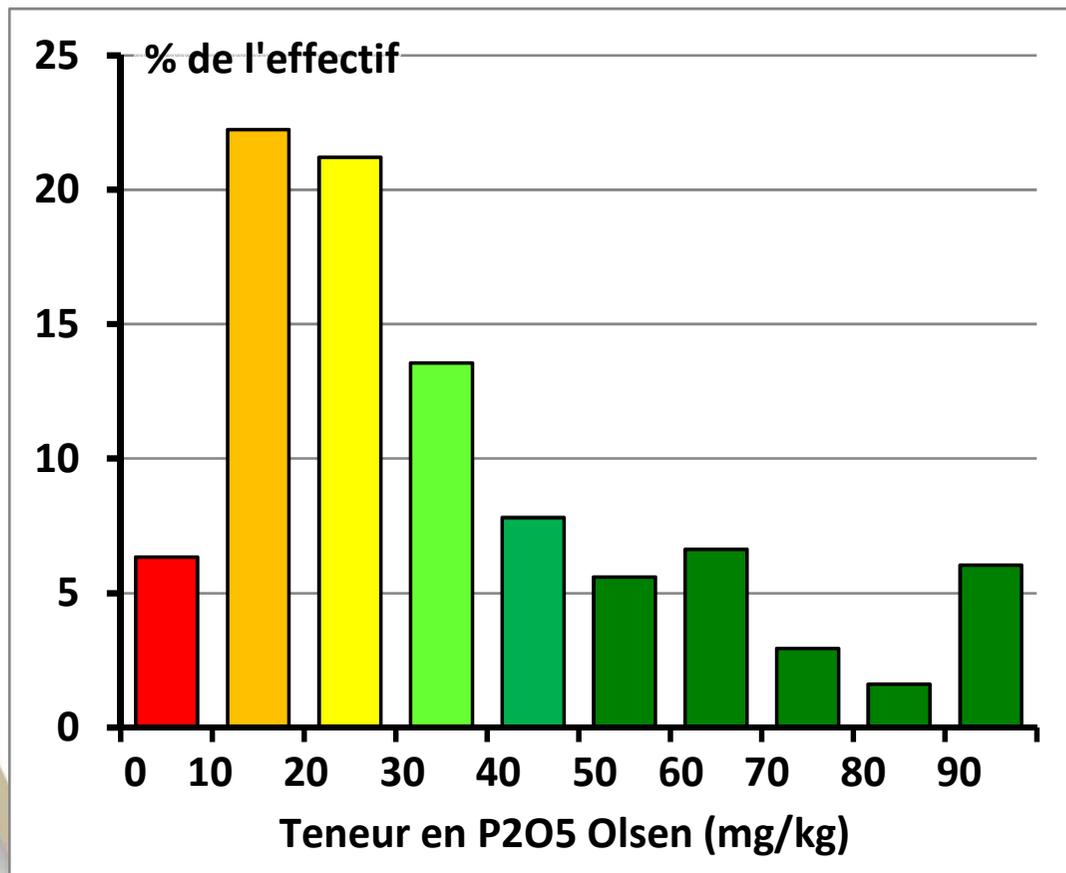
10 Essais Fertilisation P / Blé tendre et dur

Arvalis, 1995-2017



Exigence	Cultures
Forte	Colza, Luzerne, Cultures légumières
Moyenne	Orge, Pois, Féverole, Prairie temporaire
Faible	Blé, Tournesol, Maïs, Sorgho

Teneurs des sols en Phosphore (Olsen mg/kg)



- Les analyses faites dans la région classent les sols comme :
 - 30 % Pauvres à Très pauvres (< 20 mg/kg)
 - perte de rendement certaine pour toutes les cultures.
 - 20 % Pauvres à Limite (20 à 30 mg/kg)
 - perte de rendement faible pour blé, tournesol et maïs, élevée pour colza, pois, orge, luzerne

Base de données Arvalis, 2010 – 2013
dépt 04, 13, 30, 34, 84

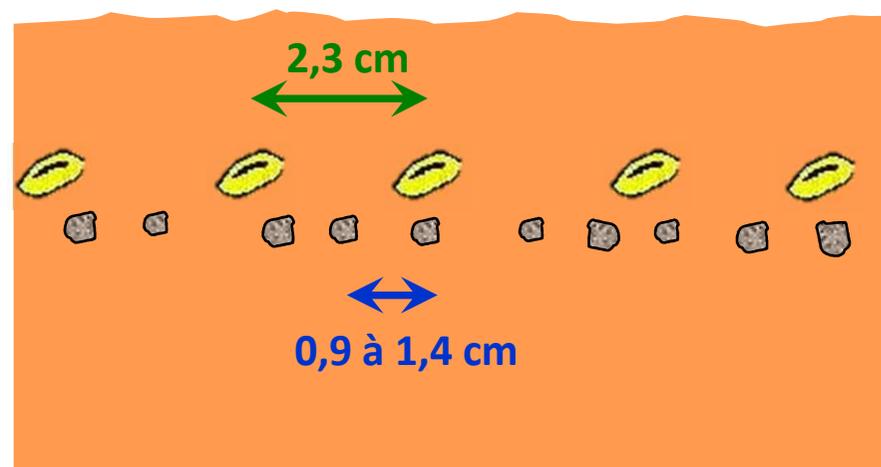
Localisation du Phosphore sur blé

10 Essais Fertilisation P / Blé tendre et dur
Arvalis, 1995-2017



Semences de blé
250 grains/m²

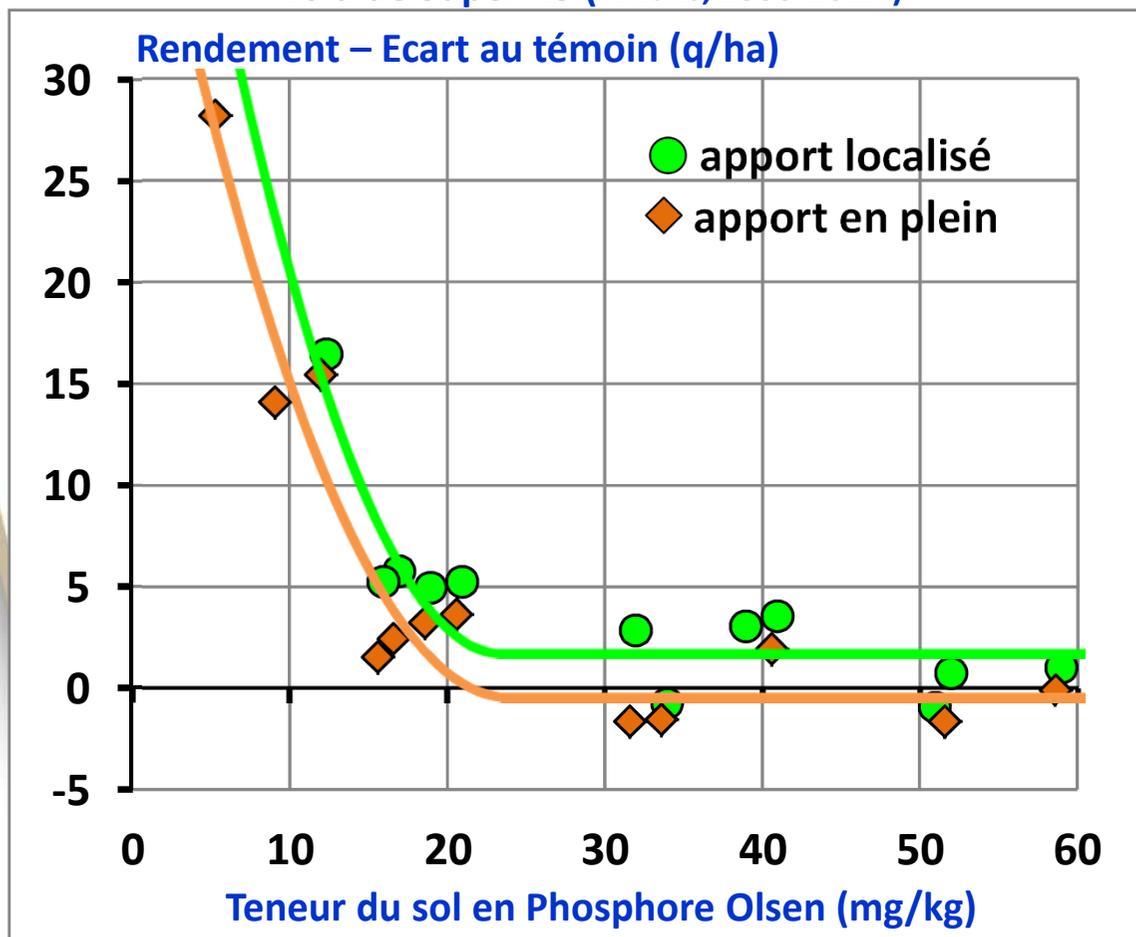
SuperPhosphate 45
40 unités
= 89 kg/ha
= 400 à 600 grains/m²



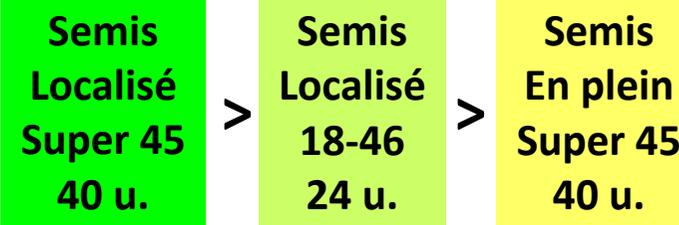
PHOSPHORE

Localisation du Phosphore sur blé

10 Essais Fertilisation P / Blé tendre et dur
40 u de Super 45 (Arvalis, 1995-2017)



- L'apport de 40 u. en localisé est supérieur à l'apport en plein. 10 essais 1996 – 2017 donnent + 2.3 q/ha ***
- Hypothèse : effet sur la rapidité d'enracinement aux stades très jeunes de la culture.

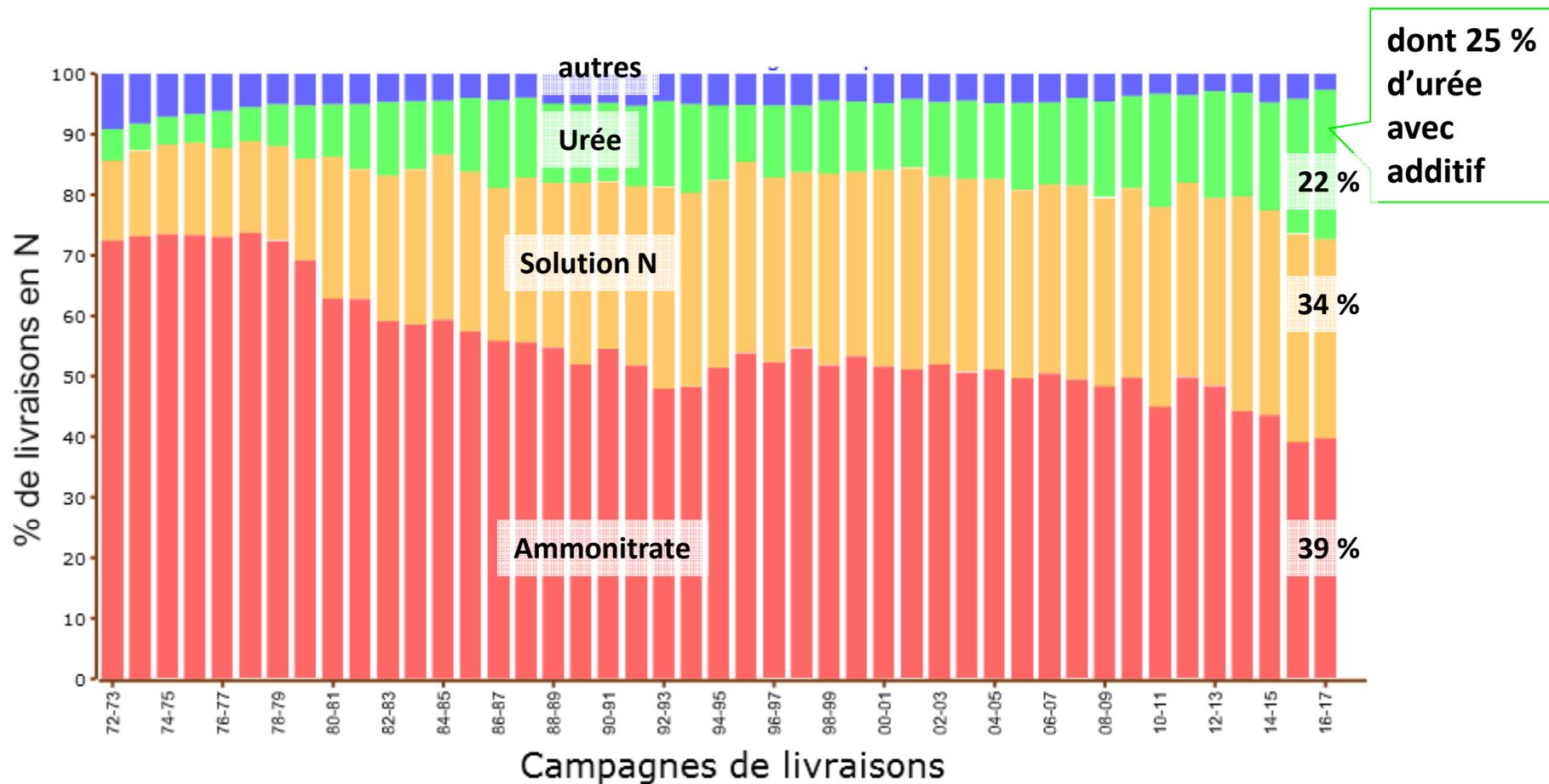


- Grande variabilité de teneurs en P des sols régionaux...
... avec beaucoup de sols pauvres à très pauvres.
- Développer les analyses de sol :
25-30 mg/kg de Phosphore Olsen = seuil de carence pour blé tendre ou dur.

- Localisation dans la raie de semis (de phosphore assimilable)
= moyen efficace pour :
 - En apporter peu;
 - Au plus près des racines
 - Avec une efficacité élevée
- Investissement en un localisateur = bonne solution.

FORMES d'AZOTE

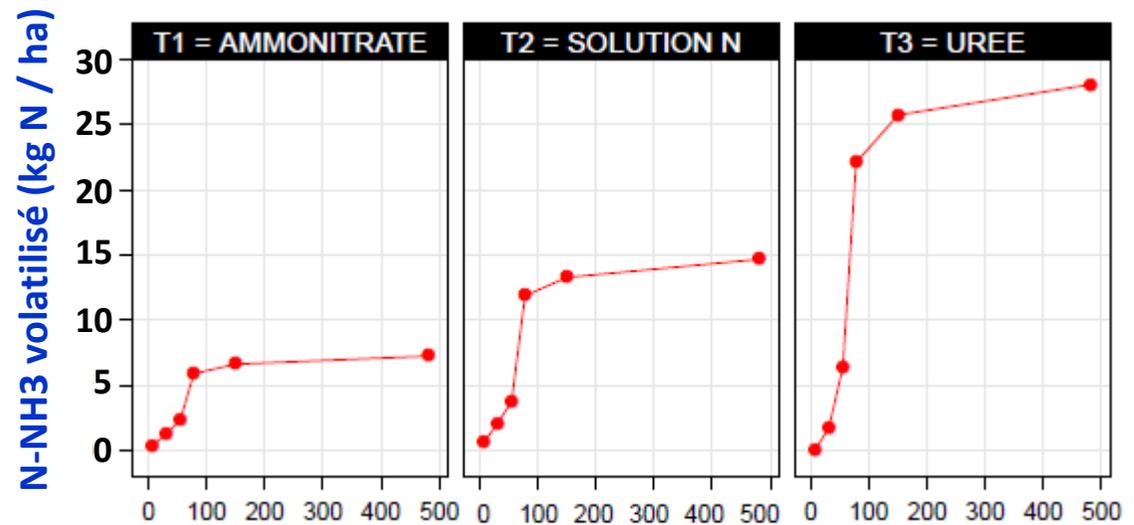
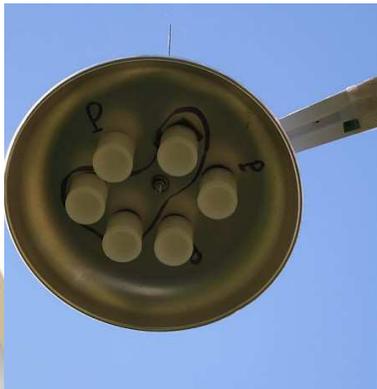
Engrais azotés simples en France



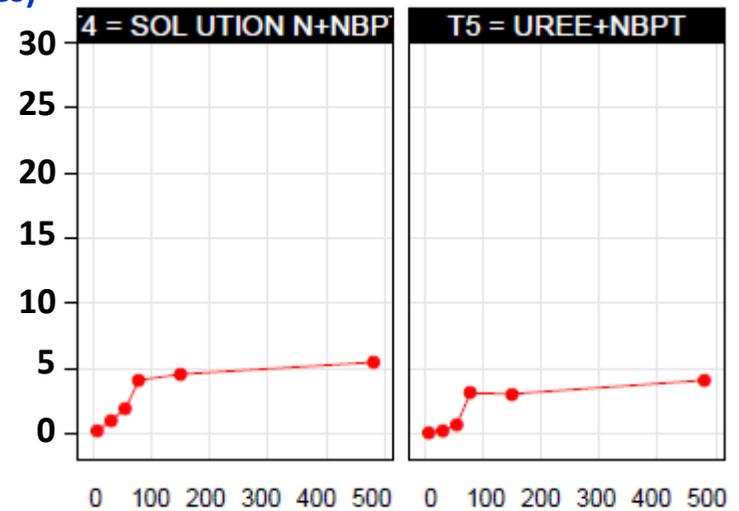
FORMES d'AZOTE

Volatilisation : mesure des pertes

Essai de L'Épine (51) – 2016 - Apport de 100 u.



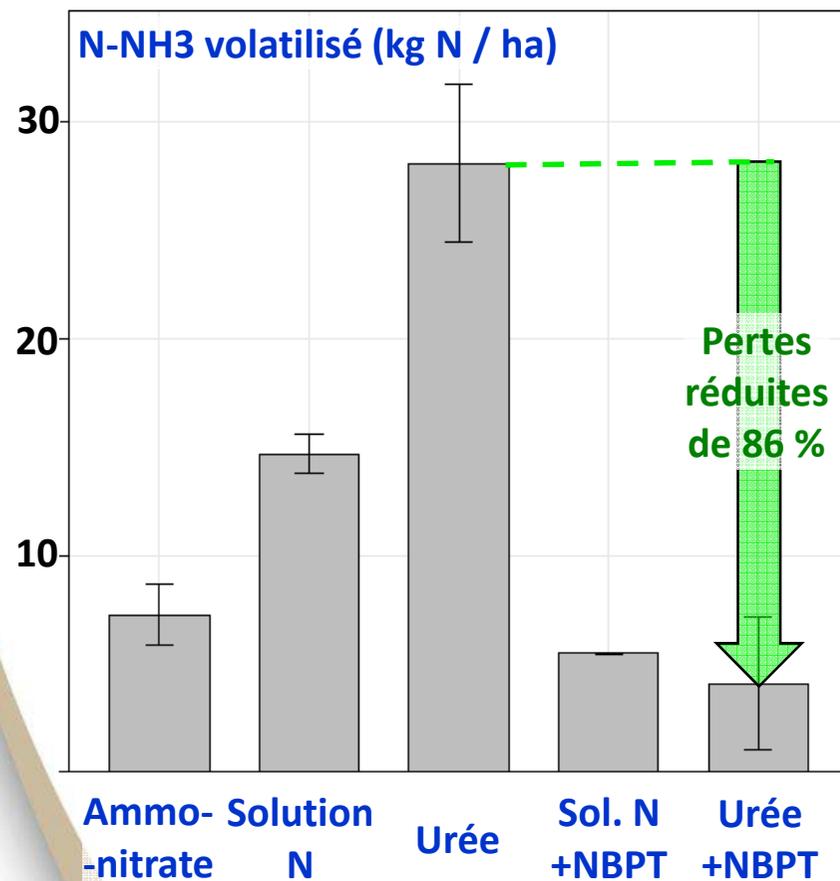
Temps (heures)



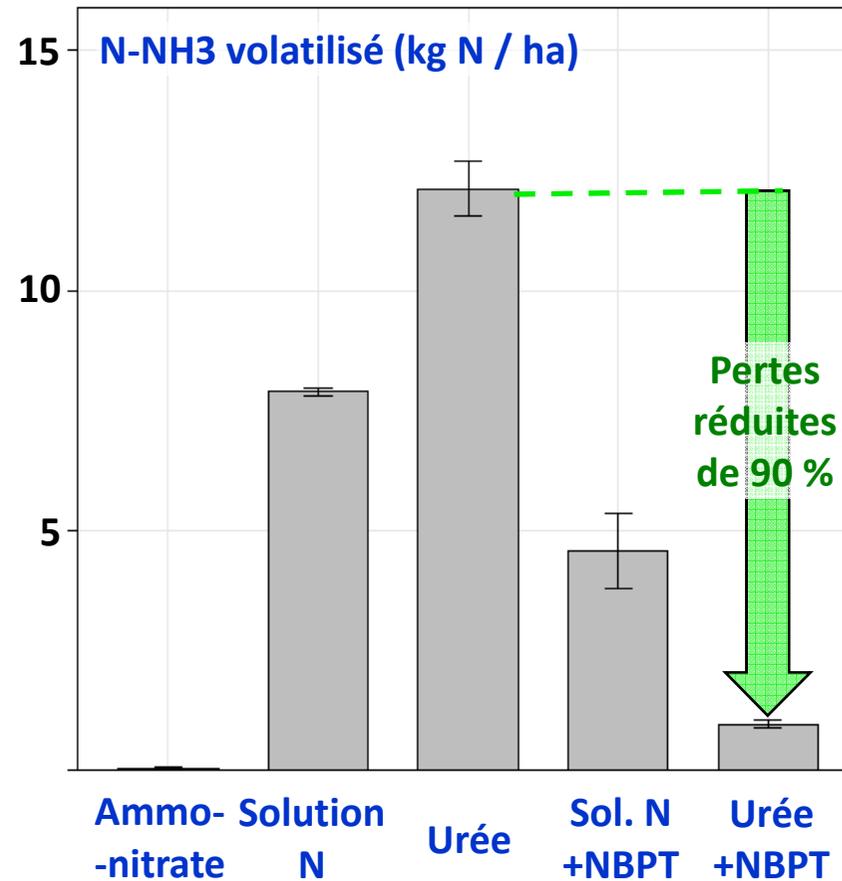
FORMES d'AZOTE

Volatilisation : mesure des pertes

Essai de L'Epine (51) – 2016
sol calcaire (pH 8,7)



Essai de Bernienville (27) – 2016
sol non calcaire (pH 6,5-7)



■ **21 essais ARVALIS 2012-2017**
(27, 31, 32, 41, 45, 51, 55, 56, 67)

- Sols : Craie (7 essais), limon (14 essais)
- Espèces : blé dur (5), blé tendre (16)
- Comparaisons (57 points)

Test statistique en comparaison avec la référence

- *** différence significative à 1%
- ** différence significative à 5%
- * différence significative à 10%
- NS : Non Significatif

Calcaire	Non calcaire
----------	--------------

Rendement (q/ha)

Urée + NBPT	-	Ammo.		
		Urée	Calcaire	Non calcaire
			+ 1.6 ***	+ 0.4 NS
			+ 2.0 ***	+ 1.0 **

Protéines (%)

Urée + NBPT	-	Ammo.		
		Urée	Calcaire	Non calcaire
			+ 0.04 NS	- 0.08 **
			+ 0.27 ***	+ 0.22 ***

- Région méditerranéenne : pH élevés dominant; climat souvent chaud, sec et venté.

Par rapport à l'Urée : Intérêt technique, économique et environnemental indiscutable.

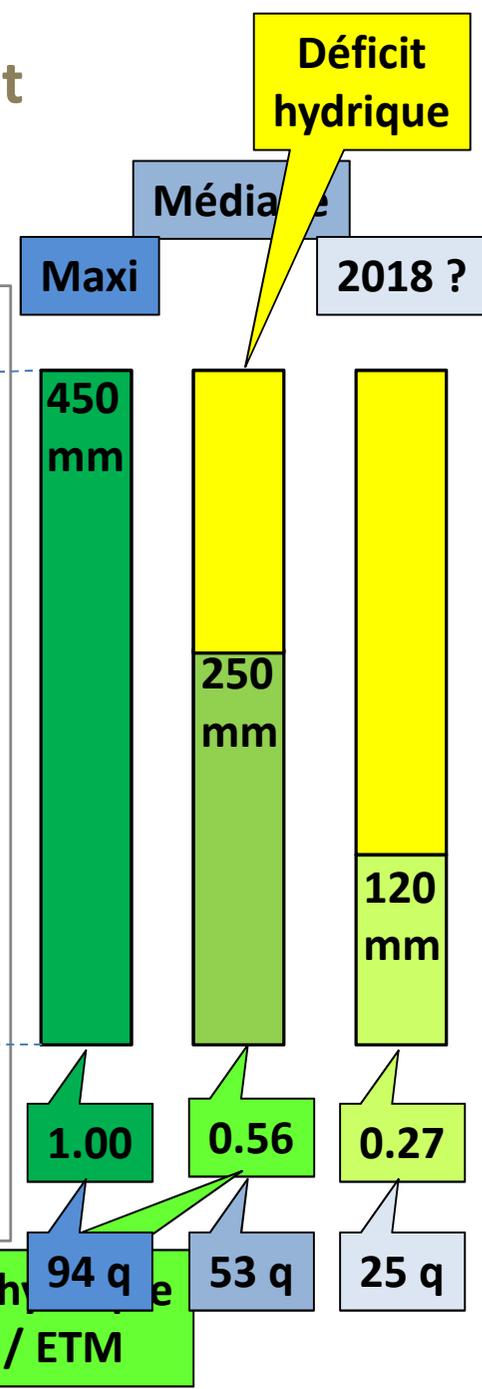
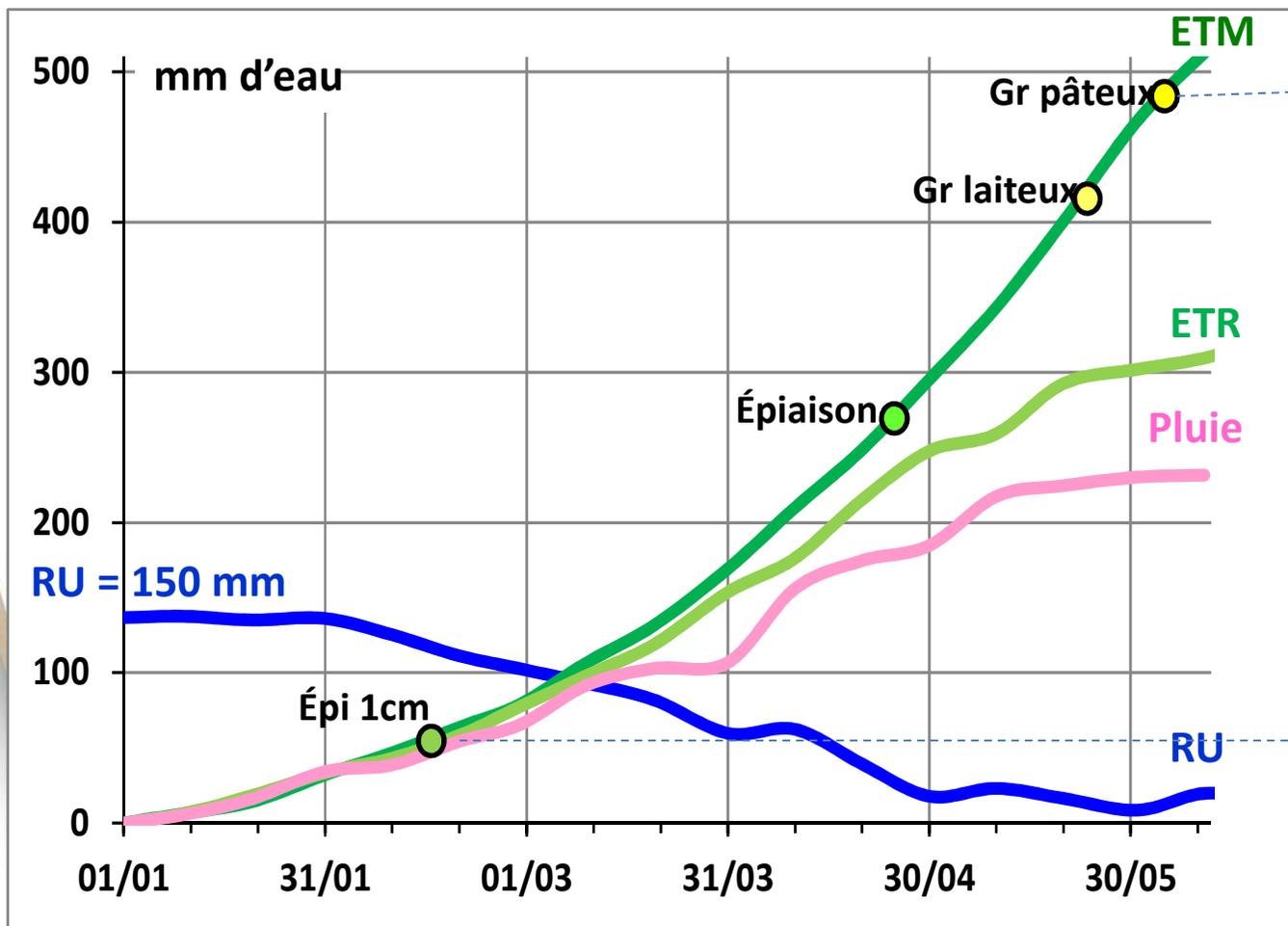
Par rapport à l'Ammo : écart technique faible, légèrement positif.

En sol non calcaire, pas de différence avec l'ammonitrate.

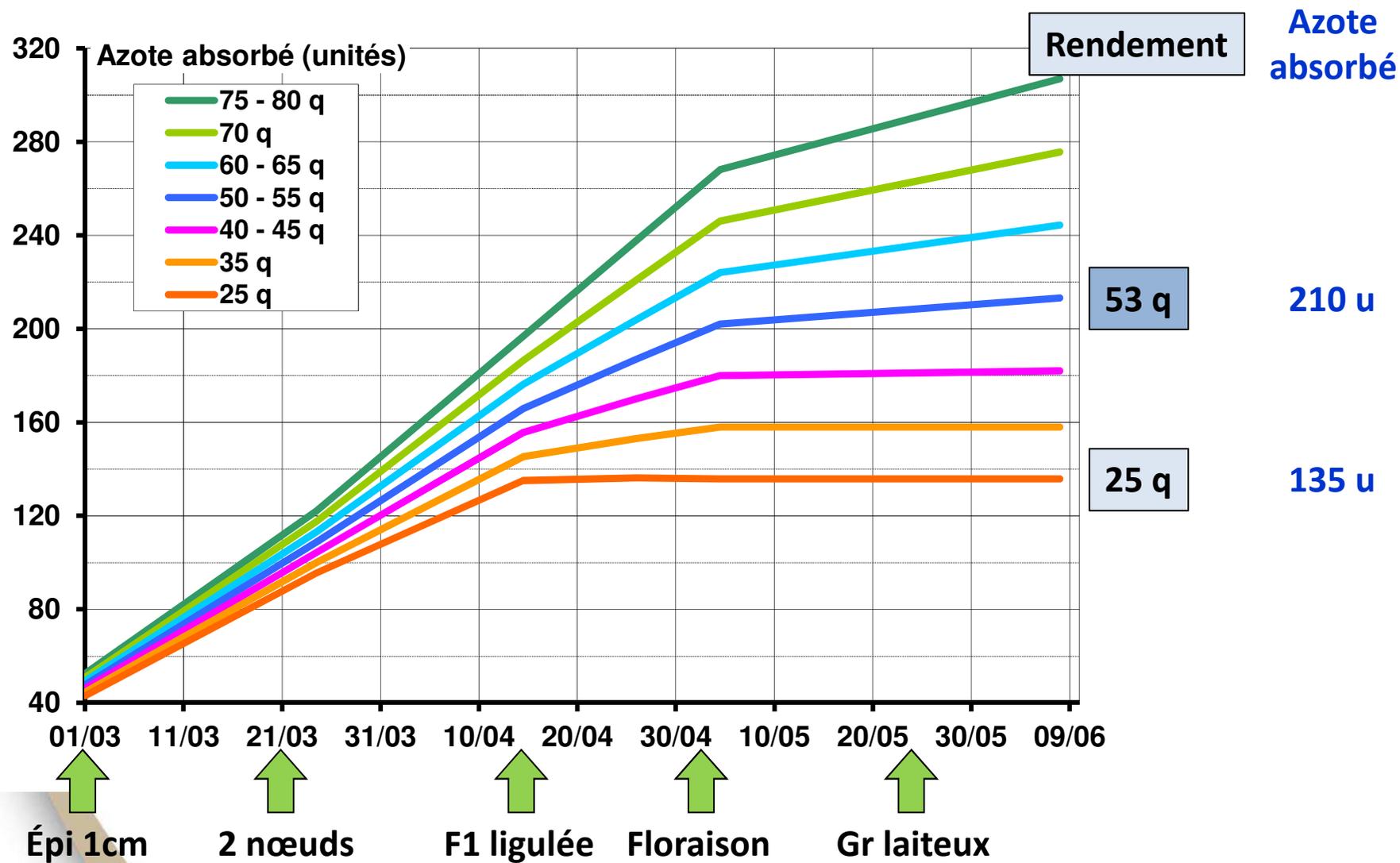
Prix de l'unité d'azote Urée + inhibiteur ≈ Prix de l'unité d'azote Ammonitrate.

Eau disponible et Rendement

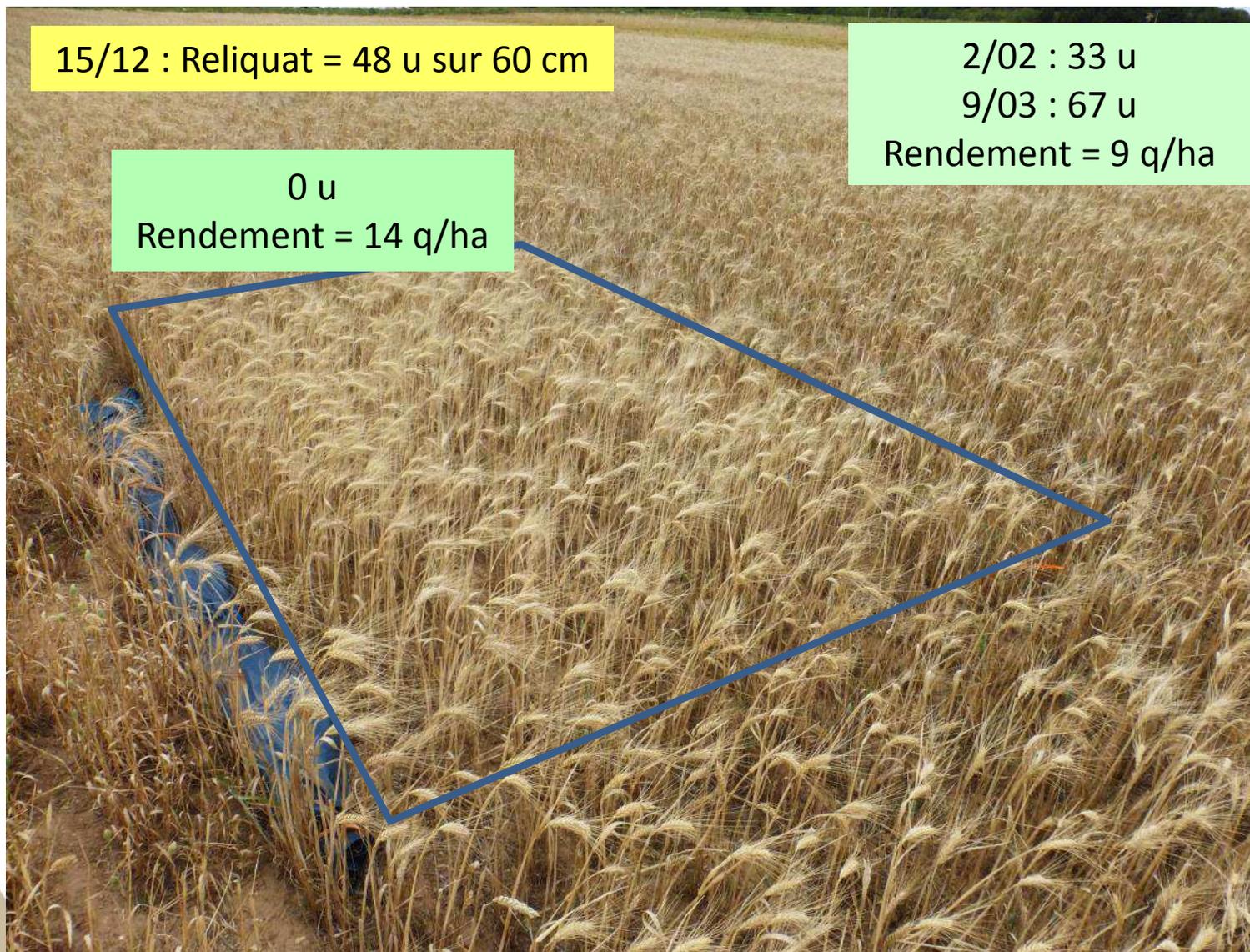
Montpellier (34), RU = 150 mm



Absorption d'Azote par un Blé dur selon le niveau de rendement



Excès d'azote & Manque d'eau ValoPot - 2016 - Béziers (34)



Conclusion

- La sécheresse exceptionnelle de l'automne rend les rendements très incertains. Sans pluie importantes (> 200 mm) de décembre à février, ils seront fortement réduits, en particulier en sol moyens à profonds.
Seuls les sols avec de l'eau en profondeur auront un rendement normal :
 - Sols sur nappe phréatique proche (Camargue, bord de rivière ...)
 - Précédents irrigués (Maïs semences, Melon, Riz...)
- L'absence totale de lessivage de l'azote peut conduire à des reliquats très élevés (> 80 unités sur 60 cm).
Ces reliquats pourraient suffire à alimenter les cultures jusqu'à 1 nœud voire plus.
- Il est urgent de les mesurer.
- L'excès d'azote sensibilise les plantes à la sécheresse et réduit la croissance racinaire.
En année sèche et en potentiel faible, il faut avoir l'épandeur léger.